



1. Как зависит величина напряженности электрического поля $E(r)$ от расстояния до центра равномерно заряженной поллой сферы (R – радиус сферы)? При $r < R$ $E(r) = 0$, при $r > R$ $E(r) = \frac{1}{r^2}$.
2. Эквипотенциальная поверхность – это поверхность, в каждой точке которой ... **потенциал имеет одну и ту же величину, вектор напряженности электрического поля нормален поверхности.** 
3. Какой рисунок правильно представляет график потенциала для случая $q_1 < 0, q_2 > 0$? 3.
4. Заряженный мыльный пузырь раздувается. Как изменится его электрическая емкость и электрическая энергия? **Емкость возрастает, энергия убывает.**
5. Плотность электрического тока в среде с удельной проводимостью σ и удельным сопротивлением ρ при напряженности электростатического поля \vec{E} и напряженности поля сторонних $\vec{E}_{\text{стор}}$ сил равна $\frac{1}{\rho} [\vec{E} + \vec{E}_{\text{стор}}]$.
6. Два проводника сопротивлением 2 Ом и 6 Ом соединены последовательно. Падение напряжения на первом проводнике равно 5 В. Найдите падение напряжения на втором проводнике. $I = \frac{U}{R}; I_1 = I_2; \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}; U_2 = \frac{60 \text{ мВ} \cdot 5 \text{ В}}{20 \text{ м}} = 15 \text{ В}.$
1. Как изменится модуль и направление сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды -20 нКл и $+10 \text{ нКл}$, если шарики привести в соприкосновение, а затем раздвинуть на прежнее расстояние? **Модуль уменьшится, направления изменятся на противоположные.**
2. В неоднородном электрическом поле электрический диполь разворачивает свой дипольный момент ... **вдоль направления линий поля и втягивается в область более сильного поля.**
3. Величина напряженности E и потенциал поля φ точечного заряда в зависимости от расстояния от заряда до точки наблюдения r ведут себя следующим образом: $E \sim \frac{1}{r^2}; \varphi \sim \frac{1}{r}.$
4. При увеличении напряженности электрического поля в некоторой области в три раза объемная плотность энергии электрического поля ... **возрастает в 9 раз.**
5. Два проводника с одинаковым поперечным сечением и разными удельными проводимостями σ_1 и σ_2 соединены последовательно. Каково отношение напряженностей электрического поля $\frac{E_1}{E_2}$ в обоих проводниках? $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}.$
6. В поле между обкладками плоского конденсатора на заряд $0,2 \text{ мКл}$ действует сила 50 мкН . До какого напряжения заряжен конденсатор, если расстояние между пластинами $0,03 \text{ м}$? $U = E \cdot d; E = \frac{F}{q}; U = \frac{F \cdot d}{q} = \frac{50 \cdot 0,03}{0,2} = 7,5 \text{ В}.$
1. Дан бесконечный равномерно заряженный полый цилиндр. Как изменится величина напряженности электрического поля E внутри цилиндра в направлении от оси к его границе? **$E = 0$.**
2. Сравнить потоки Φ вектора напряженности поля одинаковых точечных зарядов q для четырех замкнутых поверхностей, изображенных на рисунке. $\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3 = \Phi_4.$
3. Как изменится модуль и направление сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды -20 нКл и $+10 \text{ нКл}$, если шарики привести в соприкосновение, а затем раздвинуть на прежнее расстояние? **Модуль уменьшится, направления изменятся на противоположные.**
4. Бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного изотропного диэлектрика с проницаемостью ϵ помещена в однородное электрическое поле напряженностью E , перпендикулярное плоскости пластины. Чему равна напряженность электрического поля внутри пластины? $\frac{E}{\epsilon}.$
5. Плотность тока пропорциональна скорости направленного движения носителей тока в проводнике. Коэффициент пропорциональности равен ... **произведению концентрации носителей на заряд носителя тока.**
6. В изображенной на рисунке схеме через сопротивление R_1 течет ток $I_1 = 1 \text{ А}$. Какой ток течет через сопротивление R_2 , если сопротивление R_2 в три раза больше сопротивления R_3 ? $I_1 = I_2 + I_3; R = \frac{U}{I}; U_2 = U_3; R_2 \cdot I_2 = R_3 \cdot I_3; R_2 = 3R_3; 3R_3 \cdot I_2 = R_3 \cdot I_3; I_3 = 3 \cdot I_2; I_1 = I_2 + 3I_2 = 4I_2 = 1 \text{ А}; I_2 = \frac{1}{4} \text{ А} = 0,25 \text{ А}.$ 
1. Электростатическое поле создается точечным зарядом Q , расположенным в начале координат. Заряд q может быть перемещен из точки К в точки М, N и L. В каком случае работа сторонних сил против сил поля будет максимальной? **KN.** 
2. Зарядили плоский воздушный конденсатор. Затем, не меняя заряда, расстояние между пластинами увеличили в три раза и все пространство между пластинами заполнили диэлектриком ($\epsilon = 3$). Как изменилась энергия конденсатора? **Не изменилась.**
3. Энергия W взаимодействия двух равных точечных зарядов одного знака, расположенных на расстоянии L друг от друга, выражается формулой ... $\frac{kq^2}{L^2}.$
4. Как изменится напряженность поля внутри плоского конденсатора, подключенного к источнику, если расстояние между пластинами уменьшить в два раза? **Не изменится.**
5. На рисунке представлены две схемы соединения четырех одинаковых сопротивлений. Определите отношение сопротивление участка АВ к сопротивлению участка CD. $\frac{20}{3}.$ 
6. Радиус равномерно заряженной поллой сферы равен 3 см . Найти отношение потенциалов $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ в точках поля, находящихся на расстоянии 1 см и 4 см от центра сферы. $\varphi = \frac{q}{kr}; \varphi \text{ внутри сферы} = \varphi \text{ на поверхности} = \frac{q}{3k}; \varphi_2 = \frac{q}{4k}; \frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{4}{3}.$

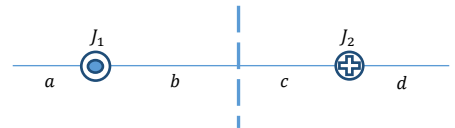
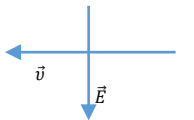
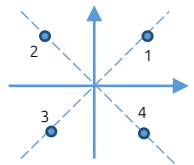
1. Равные по величине заряды расположены в плоскости квадрата, как показано на рисунке. Как направлен вектор напряженности электрического поля в центре квадрата? **Вниз.** 
2. Если алгебраическая сумма зарядов, заключенных внутри замкнутой поверхности, равна нулю, то равен нулю ... **поток вектора напряженности через эту поверхность.**
3. Вектор напряженности E и потенциал поля φ электрического диполя в зависимости от расстояния от диполя до точки наблюдения r ведут себя следующим образом: **2. $E \sim \frac{1}{r^3}$; $\varphi \sim \frac{1}{r^2}$.**
4. Две бесконечные параллельные плоскости заряжены равномерно с равными поверхностными плотностями заряда σ . Определите правильный вариант зависимости потенциала электростатического поля от координаты x . **3. 1.** 
5. Плотность тока в проводнике пропорциональна напряженности электрического поля. Коэффициент пропорциональности называется ... **удельной проводимостью.**
6. Однородное электростатическое поле с напряженностью 0,1кВ/м совершает работу 10мДж по перемещению положительного заряда вдоль линий напряженности на расстояние 1м. Определить величину положительного заряда. **$A = q * E * l$; $q = \frac{A}{E * l} = \frac{0.1 * 10^{-1}}{0.1 * 10^3} = 1 * 10^{-4}$ Кл.**
1. Может ли электрическое поле снаружи из системы двух разноименных и однородно заряженных бесконечных параллельных плоскостей быть отличным от нуля? **Нет.**
2. Равномерно и положительно заряженный по объему шар погружен в жидкий диэлектрик. Как изменится напряженность электростатического поля вне шара в направлении от границы к бесконечности? **Нужно знать диэлектрическую проницаемость диэлектрика.**
3. Потенциал поля диполя равен нулю (при нулевом потенциале на бесконечности) ... **ни в одной точке пространства.**
4. Во внешнем электрическом поле ... **вектор поляризации полярных и неполярных диэлектриков отличен от нуля.**
5. Работа, совершаемая сторонними силами при перемещении положительного заряда по участку цепи, численно равна ... **произведению заряда на электродвижущую силу на этом участке.**
6. Птица уселась на провод, по которому идет ток силой 2кА. Сопротивление провода на каждый метр длины составляет $2,5 * 10^{-5}$ Ом, расстояние между лапами птицы 5см. Под каким напряжением она находится? **$U = R * I = 0.05 * 2.5 * 10^{-5} * 2 * 10^3 = 0.25 * 10^{-2} = 0.0025$ В.**
1. Выберите верное утверждение. **Эквипотенциальные поверхности электростатического поля всегда перпендикулярны линиям напряженности.**
2. В общем центре двух кубов с ребрами, равными a_1 и a_2 , находится точечный заряд +Q. Сравните потоки вектора напряженности поля этого заряда через грани кубов. **Потоки одинаковы и не равны нулю.**
3. Разность потенциалов между двумя точками равна ... **$\int_1^2 \vec{E} d\vec{l}$.**
4. Укажите номер, под которым обе физические величины являются векторами: **электрическое смещение (индукция), дипольный момент.**
5. Под каким номером правильно представлена плотность энергии электрического поля? **$w = \frac{D * E}{2} = \frac{D^2}{2\epsilon\epsilon_0} = \frac{\epsilon\epsilon_0 E^2}{2}$.**
6. Пять ламп сопротивлением 440Ом соединены параллельно и включены в сеть напряжением 220В. Найдите мощность, потребляемую лампами. **$U_1 = U_2 = \dots = U_5 = 220$ В; $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_5} = \frac{5}{440}$ Ом = $\frac{1}{88}$ Ом; $R = 88$ Ом; $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{88} = 2.5$ А; $W = U * I = 2.5 * 220 = 550$ Вт.**

Ответы Сергея Сергеевича. За правильность не ручаюсь

- Металлический шар, радиусом 10 см заряжен до потенциала 1500 В. Какое количество теплоты выделится при его заземлении?
 $C_{\text{шара}} = 4\pi\epsilon_0 R = 4 \cdot 3.14 \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} = 1.1121 \cdot 10^{-11}$ Фарад
 $Q = C \cdot (U^2)/2 = 0.000012511$ Дж.
- Плоский воздушный конденсатор зарядили и не отключили от источника напряжения. Затем все пространство между его обкладками заполнили диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 4$. Как при этом изменилась энергия конденсатора?
Не отключили от источника питания $\Rightarrow U = \text{const}$. $W_{\text{конд}} = C \cdot (U^2)/2$. $C = \epsilon \cdot E[0] \cdot S/d$. $\epsilon_1 = 1$; $\epsilon_2 = 4$; Увеличилась в 4 раза.
- Циркуляция вектора напряжённости равна 0 для...
Теорема о циркуляции в электростатике: циркуляция вектора напряжённости электростатического поля по любому замкнутому контуру равна нулю. **...для любого электрического поля.**
- Диэлектрическая проницаемость ϵ больше единицы в случае.....**Для любых диэлектриков.**
- При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр 1 А. При другом сопротивлении реостата показания приборов: 4 В и 2 А. Определить внутреннее сопротивление источника тока.
В общем виде: $\epsilon \cdot R + r = I \Leftrightarrow \epsilon = R/I + r \Leftrightarrow \epsilon = U/I + r$. Из условий получаем систему: $\{ \epsilon = U_1/I_1 + r; \epsilon = U_2/I_2 + r \Rightarrow U_1/I_1 + r = U_2/I_2 + r, r(I_2 - I_1) = U_1 - U_2, r = (U_1 - U_2)/(I_2 - I_1), r = 2 \text{ Ом}$.
- Точка К находится на расстоянии 4 м, а точка М на расстоянии 2 м от точечного заряда 200 нКл. Найти разность потенциалов между точками К и М. $u_K - u_M = k \cdot q/r_M - k \cdot q/r_K = kq(r_K - r_M)/(r_K \cdot r_M) = -450 \text{ В}$.
- Напряжённость электрического поля численно равна.....**силе, действующей на единичный точечный заряд, находящийся в данной точке поля.**
- Радиус заряженного металлического шара равен 10 см. Радиус шара увеличили в 3 раза при сохранении его заряда. Во сколько раз изменилась напряжённость поля на расстоянии 50 см от центра шара? **Не изменится**
- Посередине между двумя точечными зарядами $q_1 = 12 \text{ нКл}$ и $q_2 = -4 \text{ нКл}$ помещён заряд q . На этот заряд со стороны заряда q_2 действует сила 6 мкН. Определить силу, действующую на заряд q со стороны обоих зарядов q_1 и q_2 . **12 мкН**
- Электрический диполь в начальный момент расположен в однородном электрическом поле так, что его дипольный момент перпендикулярен линиям поля. Что произойдёт далее с диполем? **Развернётся так, чтобы его дипольный момент был направлен по полю, затем остановится.**
- Плоский конденсатор с ёмкостью C подключен к источнику напряжения с ЭДС ϵ . Какую работу необходимо совершить, чтобы увеличить расстояние между обкладками конденсатора в 2 раза? **$A = W_1 - W_2 = (\epsilon^2) \cdot q/2d - (\epsilon^2) \cdot q/4d = (\epsilon^2) \cdot q/4d = (\epsilon^2) \cdot C/4$.**
- Электрическая энергия заряженного шара 0,15 мДж, его заряд 10 мкКл. Определить, до какого потенциала заряжен шар.
 $W = q \cdot u/2 \Rightarrow u = 2W/q = 30 \text{ В}$.
- В какой строке правильно указаны направления а) вектора напряжённости электрического поля, создаваемого диполем в точке А и б) вектора дипольного момента? **$\mathbf{p} = q \cdot \mathbf{l}$; вектор \mathbf{l} : "+" \rightarrow "-" Напряженность поля диполя на перпендикуляре, восстановленном к оси из его середины противоположно направлена вектору \mathbf{p} .**
- Электростатическое поле создаётся системой двух металлических шаров с зарядами $-4q$ и $-q$. Укажите точку, в которой потенциал поля может быть нулевым. **Такой точки нет.**
- В некоторой точке изотропного диэлектрика с проницаемостью ϵ электрическое смещение (индукция) имеет значение D . Чему равна поляризованность P в этой точке? **$D = \epsilon \cdot E + P \Rightarrow P = D/(\epsilon \cdot E)$ // Не уверен полностью**
- Три резистора с сопротивлением $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$ включены параллельно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение мощностей, выделяемых на этих резисторах? **Мощность резистора в цепи постоянного тока $P = I^2 \cdot R$ Последовательное соединение $\Rightarrow I$ одинакова 1:2:3**
- Напряжённость однородного поля $E = 80 \text{ кВ/м}$. Определите разность потенциалов между точками 2 и 1, если расстояние между ними равно 5 см, а угол $\beta = 60^\circ$? **$U_{12} = E \cdot l \cdot \cos(\beta) = 2000 \text{ В}$**
- Электрическое поле создаётся объёмно заряженным шаром с одинаковой объёмной плотностью заряда. В некоторой точке измерения, расположенной внутри шара, определена напряжённость поля. Как изменится эта напряжённость при уменьшении в 2 раза расстояния от центра шара до точки наблюдения? **Внутри шара $E = \rho \cdot r / (3 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_1)$. Уменьшится в 2 раза**
- Заряд шара 10 мкКл, его электрическая энергия 0,15 мДж. Определить, до какого потенциала заряжен шар. **$W = q \cdot u/2 \Rightarrow u = 2W/q. 30 \text{ В}$**
- Выберите правильное утверждение для изменения силы взаимодействия двух точечных зарядов при переносе их из вакуума в однородный изотропный диэлектрик ($\epsilon = 2$). **По закону Кулона сила взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорциональна произведению зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и диэлектрической постоянной среды \Rightarrow В диэлектрике сила уменьшится в 2 раза.**
- Источник тока с внутренним сопротивлением r замкнут на сопротивление нагрузки R . Какой или какие из графиков качественно правильно отражают зависимость η (КПД источника тока) от R ? **$\eta = U/E = IR/(I(R+r)) = R/(R+r)$; $R \rightarrow \infty$; $\eta \rightarrow 1$; Но при этом ток в цепи мал и мощность мала.**

- Две лампочки с сопротивлением 6 Ом и 1,5 Ом поочерёдно подключаются к некоторому источнику тока и потребляют одинаковую мощность. Определить внутреннее сопротивление источника тока. $P_1 = P_2$; (1) $P = I^2 \cdot R = e^2 \cdot R / ((R+r)^2)$ (2) (2) в (1) + сокращаем e^2 : $R_1 / (R_1+r)^2 = R_2 / (R_2+r)^2$ выразим r : $r = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$; $r = 3$ Ом
- Какое сопротивление надо подключить параллельно к сопротивлению 21 Ом, чтобы сопротивление участка составляло 6,3 Ом? $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$; $R_2 = R_1 \cdot R / (R_1 - R)$; $R_2 = 9$ Ом
- Электрическое поле создаётся равномерно заряженной поллой сферой. В некоторой точке измерения, расположенной вне сферы, определена напряжённость поля. Как изменится эта напряжённость при увеличении в два раза расстояния от центра сферы до точки наблюдения? **Уменьшится в 4 раза**
- Эквипотенциальные поверхности поля точечного положительного заряда имеют вид...**концентрических сфер**
- Изотропный диэлектрик (диэлектрическая проницаемость ϵ) в виде прямого параллелепипеда находится в однородном электрическом поле, причём линии поля перпендикулярны одной из граней. Определить, как изменится величина напряжённости поля E и электрической индукции D в диэлектрике по сравнению с вакуумом. $E = E_0 - \sigma / \epsilon_0$; E_0 -- внешнее поле, σ -- поверхностная плотность заряда. $D = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot E$ Нет конечного ответа.
- Плотность электрического тока в однородном проводнике при увеличении напряжённости электрического поля в 2 раза... $j = \sigma \cdot E$, где σ -- удельная проводимость среды. **Увеличится вдвое.**
- На сопротивлении R при протекании по нему электрического тока I в течение времени t выделяется количество теплоты Q , для которого справедливо следующее выражение: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
- На батарею из двух последовательно соединённых конденсаторов ёмкостью по 200 нФ подано напряжение 300 В. Найти энергию, запасённую в батарее. $C = C_1 \cdot C_2 / (C_1 + C_2) = 100$ нФ. $W = C \cdot U^2 / 2 = 50 \cdot 300^2 \cdot 10^{-9} = 4,5 \cdot 10^{-3}$ Дж
- Если потенциал электрического поля на бесконечности равен нулю, то в любой точке поля потенциал численно равен...**работе поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки электрического поля в бесконечность**
- Два одноименных точечных заряда сближаются, скользя по дуге окружности. Как при этом изменяются напряжённость и потенциал поля в центре этой окружности? **Величина напряжённости возрастает, потенциал не изменяется (Это связано с тем, что напряжённость имеет векторную суперпозицию, а потенциал - скалярную).**
- Плоский воздушный конденсатор зарядили и не отключили от источника напряжения. Затем расстояние между обкладками увеличили в 2 раза. Как при это изменилась плотность энергии поля конденсатора. **Не изменилась $w = W/Sd = 1/2 \cdot C U^2 / (Sd)$ С учётом того, что $C = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S/d$ ($\epsilon = \epsilon_0$) и $U = Ed$, $w = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot E^2 / 2$ Данная функция не зависит от расстояния между обкладками.**
- Согласно закону Джоуля - Ленца, мощность, выделяемая на сопротивлении R при протекании по нему тока I и падении на нем напряжения U , равна: U^2/R
- Нормаль n к плоской площадке dS составляет угол α с вектором плотности электрического поля j . Выберите правильное выражение для силы тока через площадку. $j \cdot dS \cdot \sin(\alpha)$ (j нормальное по отношению к dS)
- Три одинаковых конденсатора соединены один раз последовательно, другой - параллельно. Чему равно отношение C_2/C_1 ? $1/9$ Для первого случая (последовательно), $1/C_1 = 1/c + 1/c + 1/c = 3/c \Rightarrow c_1 = c/3$ Для второго случая (параллельно), $C_2 = C + C + C = 3C$ А вот поделить можно и самому.
- Сравнить потоки Φ вектора напряжённости поля одинаковых точечных зарядов q для четырёх замкнутых поверхностей - $3 \Phi_1 = \Phi_4 > \Phi_2, \Phi_3 = 0$
- В замкнутой цепи положительные свободные заряды - **1 движутся в сторону возрастания потенциала на участке действия сторонних сил, а на участке действия электростатических сил - в сторону убывания**
- Вектор напряжённости электростатического поля по отношению к линиям напряжённости направлен - **5 по касательным в сторону убывания потенциала.**
- Диэлектрический шар в неоднородном электрическом поле - **3 будет двигаться влево**
- Как изменится напряжённость поля внутри плоского конденсатора, заряженного и отключенного от источника, если площадь пластин увеличить в два раза - **4 уменьшится в 2 раза**
- Что происходит с показаниями вольтметра и яркостью лампочки при смещении реостата вправо - **3 показания растут, яркость уменьшается**
- Два конденсатора C_1 и C_2 соединены последовательно. Суммарная ёмкость C'' равна 3 мкФ. Определить величину ёмкости C_1 , если $C_2 = 4$ мкФ **решение: $1/C'' = 1/C_1 + 1/C_2$ $C'' = C_1 \cdot C_2 / (C_1 + C_2)$ $C_1 = 12$ мкФ**

1. Силовые линии однородного магнитного поля перпендикулярны плоскости контура (от нас к чертежу), ток в котором направлен по часовой стрелке. Сила Ампера, действующая со стороны однородного магнитного поля на контур...**старается растянуть контур в его плоскости.**
2. Выберите верное выражение для вектора намагничивания. $\frac{\sum \Delta V \vec{p}_m}{\Delta V}$.
3. χ – магнитная восприимчивость диамагнетиков, p_m – магнитный момент их атомов. Какое утверждение справедливо? $\chi < 0, |\chi| \ll 1, p_m = 0$.
4. Скорость изменения магнитного потока, пронизывающего контур, численно равна...**ЭДС, индуцируемой в контуре.**
5. Укажите строку, в которой правильно представлены выражение для силы Лоренца и правило, которым надо руководствоваться при определении направления вектора силы для положительного заряда. $q[\vec{v} * \vec{B}]$, правило левой руки.
6. Чему равен период колебания, описываемого уравнением $x = 2 \sin(2\pi t + \pi/6)$? Из условия $\omega = 2\pi$. $T = 2\pi\sqrt{LC}$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, $\sqrt{LC} = \frac{1}{\omega} = \frac{1}{2\pi}$, $T = \frac{2\pi}{2\pi} = 1$ с.
1. Величина B вектора магнитной индукции поля бесконечного прямого тока зависит от расстояния r между точкой наблюдения и проводником с током следующим образом... **$B \sim 1/r$.**
2. Поток вектора магнитной индукции (магнитный поток) через замкнутую поверхность равен...**нулю.**
3. Какая формула правильно описывает энергию магнитного поля W , создаваемого контуром с током I и индуктивностью L (ψ – полный магнитный поток, пронизывающий контур)? **$W = \frac{LI^2}{2}$.**
4. Природа ЭДС индукции при движении проводника в постоянном магнитном поле обусловлена силой...**Лоренца.**
5. На экзаменационном тестировании по физике студент 1-го курса НИУ ИТМО выписал следующие уравнения Максвелла в интегральной форме. Допустил ли он в них ошибку, и если да, то в каком уравнении? **$\oint \vec{D}_n ds = \int_s \vec{j}_n ds$.**
6. Прямой проводник длиной 40см и током 2,5А помещен в однородное магнитное с индукцией 0,07Тл. Определите силу, действующую на проводник со стороны поля, если направление движения тока составляет с силовыми линиями угол 30°. **$F = BIL \sin \alpha = 0.035$ Н.**
1. Из предложенного перечня выберите векторные величины: магнитная индукция B , сила тока I , магнитный момент p_m , поток Φ_B вектора магнитной индукции. **B, p_m .**
2. В одной плоскости лежат два взаимно перпендикулярных проводника с равными токами I . Укажите точки, в которых индукция магнитного поля равна нулю. **1 и 3.**
3. Как изменится величина напряженности магнитного поля внутри соленоида, если из него вынуть магнетик с проницаемостью $\mu = 9$? **Уменьшится в 9 раз.**
4. Под каким номером правильно описаны выражения, определяющие: а) коэффициент взаимной индукции L_{12} и б) энергию W магнитного поля, создаваемого двумя контурами с токами i_1 и i_2 (ψ_2 – полный магнитный поток, пронизывающий второй контур за счет тока i_1 первого контура, L_1 и L_2 – индуктивности, соответственно, первого и второго контуров)? **$\psi_2 = L_{21}i_1$, $W = \frac{L_1 i_1^2}{2} + \frac{L_2 i_2^2}{2} + L_{21} i_1 i_2$.**
5. Пучок положительно заряженных частиц влетает в однородное электрическое поле перпендикулярно вектору E . Как должен быть направлен вектор магнитной индукции B , чтобы скомпенсировать отклонение пучка, создаваемое электрическим полем? Показанные на рисунке вектора лежат в плоскости чертежа. **За чертеж.**
6. Гиря, подвешенная к пружине, колеблется по вертикали с амплитудой 4см. Определите полную энергию колебания гири, если жесткости пружины равна 1 кН/м. **$E_{\text{полн}} = E_{\text{кин}} + E_{\text{пот}} = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$. В момент максимального смещения $v = 0$. Следовательно, в этот момент $E_{\text{кин}} = 0$ и $E_{\text{полн}} = \frac{kx^2}{2} = \frac{1000 \cdot 0.04 \cdot 0.04}{2} = 0.8$ Дж.**
1. Какая физическая величина имеет в единицах СИ размерность, равную Кл * В? **Работа.**
2. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами J_1 и J_2 , причем $J_1 = 2J_2$. Магнитная индукция B результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...**d.**
3. Коэффициент взаимной индукции двух контуров с током в вакууме зависит только от...**размеров, формы контуров, расстояния между ними и их взаимной ориентации.**
4. В какой строке правильно отражены свойства диамагнетиков и составляющих их молекул (χ – магнитная восприимчивость)? **Величина маленькая и отрицательная, собственный магнитный момент молекул равен нулю.**
5. Под каким номером правильно представлена индуктивность L соленоида (μ – относительная магнитная проницаемость, μ_0 – магнитная постоянная, n – число витков на единицу длины соленоида, l – его длина, S – площадь поперечного сечения, длина соленоида во много раз больше его диаметра)? **$L = \mu\mu_0 n^2 SL$.**
6. Материальная точка массой 20г совершает колебания по закону $x = 0.1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$, м. Определите полную энергию этой точки. **$E_{\text{полн}} = E_{\text{кин}} + E_{\text{пот}} = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$. В момент прохождения состояния равновесия смещение равно нулю $x = 0$, а**



скорость максимальна. Следовательно, в этот момент $E_{\text{пот}} = 0$ и $E_{\text{полн}} = \frac{mv_{\text{макс}}^2}{2}$; $v = x' = -0.4\pi \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$. Отсюда

максимальное значение скорости по модулю будет равно 0.4π ; Следовательно, $E_{\text{полн}} = \frac{mv_{\text{макс}}^2}{2} = \frac{0.02(0.4\pi)^2}{2} = 0.01577 \text{ Дж}$.

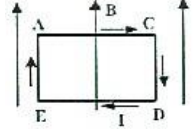
- Два бесконечно длинных параллельных проводника с токами сближаются, перемещаясь по дуге окружности. Как изменяется модуль индукции магнитного поля в центре этой окружности для случая параллельных и для случая антипараллельных проводников? Плоскость, на которой расположена окружность, перпендикулярна проводникам с током.

Для параллельных возрастает, для антипараллельных убывает.

- Линии магнитной индукции поля бесконечного прямого тока имеют вид... **концентрических окружностей**.
- Укажите выражение, определяющее зависимость магнитной восприимчивости χ от температуры T для парамагнетиков (C – постоянная Кюри). **$\chi = C/T$.**

- Каким образом однородное магнитное поле с индукцией B действует на прямоугольную рамку с током I ?

Поворачивает рамку стороной AC к нам.



- Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Как изменится период колебаний контура, если конденсаторы включить последовательно?

Уменьшится в 2 раза.

- Один математический маятник имеет период 3с , другой 4с . Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин данных маятников? **$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$; $l = l_1 + l_2 = \frac{25g}{4\pi^2}$; Следовательно, $T^2 = 25$; $T = 5\text{с}$.**

- Единицей измерения магнитной индукции является... **Тесла**.

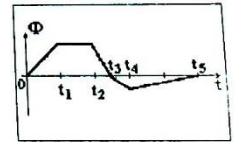
- Два прямолинейных проводника 1 и 2 с токами, соответственно, I_1 и I_2 параллельны. Как направлено магнитное поле \vec{H} , создаваемое первым проводником в том месте, где находится второй проводник, и как направлена сила Ампера \vec{F} , действующая на второй проводник?



\vec{H} направлено за чертеж, \vec{F} направлена вверх.

- Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность... **всегда равен нулю**.

- Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем в соответствии с графиком. В каком интервале ЭДС индукции имеет минимальное по модулю, но не равное нулю значение? **$t_4 - t_5$.**



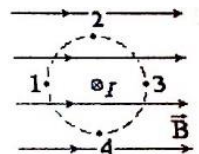
- На экзаменационном тестировании по физике студент 1-ого курса СПбГУИТМО представил следующие уравнения Максвелла в интегральной форме. Допустил ли он в них ошибку, и, если допустил, то в каком уравнении?

$$\oint \vec{E}_l d\vec{l} = - \int_s \left(\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right)_n ds.$$

- Грузик массой 250г , подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом 1с . Определить жесткость пружины. **$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 0.25}{1^2} = 9.8596 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$.**

- Выберите правильное выражение для вектора напряженности магнитного поля. **$\frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{j}$.**

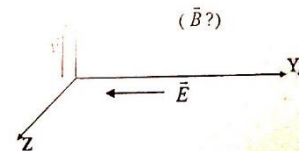
- Вектор индукции B однородного магнитного поля направлен слева направо. Перпендикулярно плоскости рисунка расположен проводник с прямым током I (ток течет от нас). Выберите точку, в которой суммарная индукция может быть нулевой. **4.**



- Как изменится энергия, запасенная в магнитном поле соленоида, если ток соленоида вдвое уменьшится и одновременно вдвое увеличится индуктивность соленоида? **Уменьшится в два раза.**

- Во внешнее магнитное поле \vec{B}_0 поместили стакан с водой, молекулы которой не имеют собственного магнитного момента. Какой станет в воде величина магнитного поля \vec{B} и как будет направлен вектор намагниченности \vec{j} воды? **\vec{B} станет меньше \vec{B}_0 на доли процента, вектор \vec{j} будет направлен вдоль вектора \vec{B}_0 .**

- Пучок положительно заряженных частиц проходит через однородные электрическое и магнитное поля, направленные перпендикулярно движению пучка. Как должен быть направлен вектор магнитной индукции \vec{B} , чтобы скомпенсировать отклонение пучка, создаваемое электрическим полем? **В положительном направлении оси Z .**



- Точечный заряд влетает со скоростью 15м/с в однородное магнитное поле с индукцией 2Тл . Вектор скорости и магнитной индукции составляет угол 30° . Величина силы Лоренца, действующей на частицу со стороны этого поля, составляет 0.5мН .

Найдите величину заряда в мкКл. **$F = qvB \sin \alpha$; $q = \frac{F}{vB \sin \alpha} = \frac{0.5 \cdot 10^{-3}}{15 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}} = 33.3 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 33.3 \text{ мкКл}$.**

- Единицей измерения ЭДС самоиндукции является... **Вольт**.

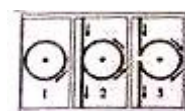
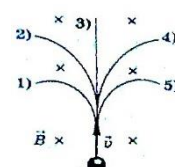
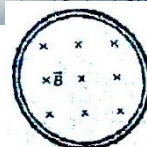
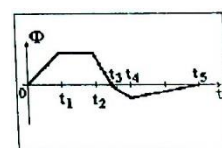
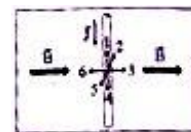
- Два прямолинейных проводника 1 и 2 с токами, соответственно, I_1 и I_2 параллельны. Как направлено магнитное поле \vec{H} , создаваемое первым проводником в том месте, где находится второй проводник, и как направлена сила Ампера \vec{F} , действующая на второй проводник? **\vec{H} направлено за чертеж, \vec{F} направлена вверх.**



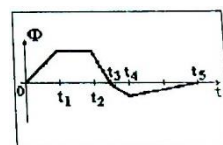
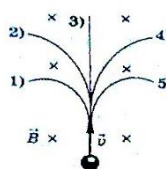
- Как изменится энергия, запасенная в магнитном поле соленоида, если ток соленоида вдвое увеличится и одновременно вчетверо уменьшится индуктивность соленоида? **Не изменится.**

- Положительно заряженная частица движется от бесконечного проводника с током. Сила, действующая на частицу, будет... **уменьшаться, отклоняя частицу вверх.**

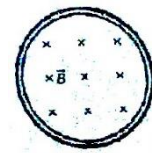
5. Какая из формул представляет собой уравнение затухающих колебаний (γ – коэффициент затухания, ω_0 – собственная частота колебаний)? $x'' + 2\gamma x' + \omega_0^2 x = 0$.
6. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности радиуса R_1 . После увеличения индукции поля и скорости частицы в 2 раза радиус окружности стал R_2 . Найдите отношение $\frac{R_2}{R_1}$. $R_1 = \frac{m v_1}{q B_1}$; $R_2 = \frac{m v_2}{q B_2}$; $v_2 = 2v_1$; $B_2 = 2B_1$; $\frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{2} = 1$.
1. Однородным является магнитное поле... **внутри бесконечного соленоида**.
2. Укажите направление силы, действующей на проводник с плотностью тока \vec{j} .
3. Во внешнее магнитное поле \vec{B}_0 поместили кусок парамагнитного алюминия. Какой станет величина магнитного поля \vec{B} внутри алюминия и как будет направлен вектор намагниченности \vec{j} алюминия? **\vec{B} станет больше на доли процента, вектор \vec{j} будет направлен вдоль \vec{B}_0** .
4. Какому правилу подчиняется направление токов Фуко? **Правилу Ленца**.
5. Какая из формул представляет собой уравнение вынужденных колебаний (γ – коэффициент затухания, ω_0 – собственная частота колебаний, f – величина, пропорциональная амплитуде вынуждающей силы, ω – частота вынуждающей силы)? $x'' + 2\gamma x' + \omega_0^2 x = f \cos \omega t$.
6. Плоский проводящий контур площадью 100 см^2 расположен в магнитном поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Магнитная индукция изменяется по закону $B = (1 - 3t^2) * 10^{-3} \text{ Тл}$. Определить ЭДС индукции, возникающей в момент времени $t = 2 \text{ с}$. $E = -\frac{d\Phi}{dt} = -S \frac{dB}{dt} = -10^{-2} * 10^{-3} * (-6t) = 6t * 10^{-5} = 0,12 \text{ мВ}$.
1. Контур с током находится в магнитном поле, p_m – его магнитный момент, $M_{\text{макс}}$ – максимальный вращательный момент, $M_{\text{мин}}$ – минимальный вращательный момент. Величина вектора магнитной индукции B равна... **$M_{\text{макс}}/p_m$** .
2. Из перечисленных ниже величин выберите ту, от которой не зависит индуктивность соленоида в неферромагнетной среде. **Зависит от числа витков на единицу длины, площади сечения соленоида, длины соленоида, магнитной проницаемости среды**.
3. В какой строке приведены три правильных выражения для плотности энергии w магнитного поля в изотропном магнетике (μ – относительная магнитная проницаемость, μ_0 – магнитная постоянная, B – величина вектора магнитной индукции, H – величина вектора напряженности магнитного поля)? **$w = \frac{\mu \mu_0 H^2}{2}$, $w = \frac{B^2}{2\mu \mu_0}$, $w = \frac{HB}{2}$** .
4. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем в соответствии с графиком. В каком интервале ЭДС индукции равно нулю? **$t_1 - t_2$** .
5. Какое утверждение относительно свойств токов проводимости и токов сцепления является правильным? **Оба тока создают магнитное поле**.
6. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью 10 кА/м . Вычислить период вращения электрона. Удельный заряд электрона считать равным $1.8 * 10^{11} \text{ Кл/кг}$, магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi * 10^{-7} \text{ Гн/м}$. $F_{\text{л}} = F_{\text{ц}}$; $F_{\text{л}} = qvB \sin \alpha = qvB$; $B = \mu \mu_0 H$; $F_{\text{ц}} = ma$; $a = v\omega$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $qv\mu \mu_0 H = mv \frac{2\pi}{T}$; $T = \frac{2\pi m}{\mu \mu_0 H q} = \frac{2\pi}{4\pi * 10^{-7} * 1.8 * 10^{11} * 10 * 10^3} = 2.7777 * 10^{-9} \text{ с}$.
1. Токи в двух параллельных проводниках равны по величине и направлены в противоположные стороны. Определить направление результирующего вектора магнитной индукции в точке А. **Вверх**.
2. Сравните циркуляции Z вектора напряженности магнитного поля бесконечного прямого тока I , перпендикулярного плоскости рисунка, по замкнутому контуру l в четырех случаях. **$Z_1 = Z_3 = Z_4$; $Z_2 = 0$** .
3. Выберите правильное соотношение для направлений векторов напряженности H , магнитной индукции B и намагниченности J в однородном изотропном диамагнетике. **H и B направлены одинаково, J – в противоположную сторону**.
4. Замкнутый проводник находится в однородном магнитном поле, направленном за чертеж. Индукция B уменьшается со временем. Определить направление индукционного тока в проводнике. **По часовой стрелке**.
5. Два протона с разной энергией влетают в однородное магнитное поле. Какая траектория движения соответствует протону с наибольшей энергией? **Траектория 2**.
6. В колебательный контур включен конденсатор емкостью 2 мкФ . Чему равна полная энергия, запасенная в контуре, если заряд конденсатора (в Кл) изменяется по закону $Q = 0.02 \sin(12345t)$? **$W = \frac{LI^2}{2} + \frac{Q^2}{2C} = \frac{LI_m^2}{2} = \frac{Q_m^2}{2C} = \frac{0.02^2}{4 * 10^{-6}} = 100 \text{ Дж}$** .
1. Выберите строку, в которой физические величины имеют размерность А/м (H – напряженность магнитного поля, μ – магнитная проницаемость, J – намагниченность магнетика, j – плотность тока, p_m – магнитный момент). **H, J** .
2. Сравните модули индукции магнитного поля в центре витка с током для трех конфигураций проводников. **$B_2 > B_1 > B_3$** .
3. Свойства магнитных силовых линий (линий магнитной индукции). **Линии располагаются так, чтобы касательные к этим линиям совпадали бы по направлению с вектором магнитной индукции**.
4. Относятся ли к парамагнетикам вещества вольфрам ($\mu = 1.000176$), платина ($\mu = 1.000360$) и висмут ($\mu = 0.999524$). **Относятся только вольфрам и платина**.



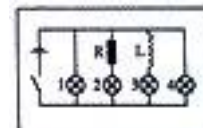
5. Следующая система уравнений Максвелла $\oint E_l dl = - \int_S \left(\frac{\partial D}{\partial t} \right) dS$; $\oint B_s ds = 0$; $\oint_L H_L dl = \int_S \left(\frac{\partial D}{\partial t} \right) dS$; $\oint_S D_s ds = \oint_V \rho dV$ справедлива... **только в отсутствие токов проводимости.**
6. Конденсатор емкостью 500 нФ соединен параллельно с катушкой индуктивностью 1 мГн. Определить период колебаний осциллятора. $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{500 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-3}} = 4.44 \cdot 10^{-6} \text{ с} = 4.44 \text{ мкс.}$
1. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля равна нулю... **тогда, если контур не охватывает токи.**
2. В стихотворении Бориса Леонидовича Пастернака «Объяснение» есть такая строфа. О каких расположениях двух прямых токов говорит автор? **Вариант, где токи сонаправлены и параллельны друг другу.**
3. Свойства напряженности H магнитного поля бесконечного соленоида (I – ток соленоида). **Внутри соленоида поле однородно и $H = In$ (n – число витков на единицу длины соленоида). Вне соленоида поля равна нулю.**
4. Протон и частица ($q_n = 2q_p$; $m_n = 4m_p$) разгоняются до одинаковой энергии и влетают в магнитное поле под разными углами 30° и 60° соответственно к направлению вектора магнитной индукции. Как соотносятся периоды обращения протона (T_1) и частицы (T_2)? $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$.
5. На экзаменационном тестировании по физике студент первого курса НИУ ИТМО предоставил следующие уравнения Максвелла в интегральной форме. Допустил ли он в них ошибку, и, если допустил, то в каком уравнении. **Смотри приложение. Если все совпало с уравнениями полной системы, то ответ «ошибки нет».**
6. Уравнение затухающих колебаний имеет вид $x'' + 0.5x' + 900x = 0.1 \cos 150t$. Коэффициент затухания значительно меньше собственной частоты колебаний. Насколько следует уменьшить частоту вынуждающей силы, чтобы наступил резонанс? **Из уравнения следует, что $\omega = 150$; $\omega_0^2 = 900$; $2\delta = 0.5$; $\omega_0 = 30$; $\delta = 0.25$; $\frac{\omega}{\omega_0} = \frac{150}{30} = 5$.**
1. Как располагается контур с током при его свободной ориентации в однородном магнитном поле? **Нормаль к контуру располагается параллельно вектору магнитной индукции.**
2. Величина B вектора магнитной индукции в центре кругового проводника с радиусом r и силой тока I равна... $\frac{\mu_0 I}{2r}$.
3. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля при обходе по контуру, пронизываемому проводниками с током, равна... **алгебраической сумме токов, пронизывающих контур.**
4. χ – магнитная восприимчивость парамагнетиков, p_m – магнитный момент их атомов. Какое утверждение справедливо? **$\chi > 0$, $|\chi| \ll 1$, $p_m \neq 0$.**
5. Два электрона с разной энергией влетают в однородное магнитное поле. Какая траектория движения соответствует электрону с наименьшей энергией? **Траектория 5.**
6. Колебание материальной точки массой 0,1 г происходит согласно уравнению $x = A \cos \omega t$, где $A = 5 \text{ см}$, $\omega = 20 \text{ с}^{-1}$. Определить максимально значение возвращающей сил. **$F = ma = -mA\omega^2 \cos \omega t$; $F_{\text{макс}} = mA\omega^2 = 0.0001 \cdot 0.05 \cdot 400 = 0.002 \text{ Н}$.**
1. Единицей измерения коэффициента взаимной индукции является... **Генри.**
2. Величина B вектора магнитной индукции поля бесконечного прямого тока I зависит от расстояния r между точкой наблюдения и проводником с током следующим образом... $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.
3. Элементарная работа силы Ампера при перемещении контура с током в магнитном поле равна произведению силы тока в контуре... **на изменение магнитного потока, пронизывающего контур.** Ибо $F_a = I \cdot \int [dl \times B]$.
4. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем в соответствии с графиком. В каком интервале времени ЭДС индукции имеет минимальное по модулю, но не равное нулю значение? **$t_4 - t_5$.** Ибо ЭДС индукции зависит от скорости изменения потока.
5. Напряжение на конденсаторе в колебательном контуре описывается выражением $U = U_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$. В какой момент времени t энергия магнитного поля в катушке максимальна (T – период)? **$t = \frac{T}{4}$.**
6. Точечный заряд влетает со скоростью 15 м/с в однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл. Векторы скорости и магнитной индукции составляют угол 30° . Найти величину заряда, если сила Лоренца, действующая на частицу со стороны поля, равна 0.5 мН. $F_L = q[v \times B]$; $q = \frac{F_L}{[v \times B]}$; $F_L = 0.5 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$; $q = 0.5 \cdot \frac{10^{-3}}{15 \cdot 2 \cdot \cos 30^\circ} = \frac{10^{-4}}{3\sqrt{3}} = 1.92 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$.
1. Укажите строку, в которой правильно представлены закон Био-Савара-Лапласа и правило, которым надо руководствоваться при определении направления магнитной индукции элемента тока. **$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I[r \times d\vec{l}]}{r^3}$, правило правого винта.**
2. Выберите правильное выражение для вектора намагничения. **$\frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{H}$.**
3. Проводник AC движется в однородном магнитном поле. Потенциал какой из двух точек проводника (A и C) выше? **Потенциалы одинаковы.**
4. На экзаменационном тестировании по физике студент 1-ого курса НИУ ИТМО представил следующие уравнения Максвелла в интегральной форме. Допустил ли он в них ошибку, и, если допустил, то в каком уравнении? **$\oint D_s ds = \int_V \rho dV$.**
5. Полная энергия механического осциллятора, колеблющегося по закону $x = A \sin \omega t$... **пропорциональна A^2 .**
6. Конденсатор емкостью 500 пФ соединен параллельно с катушкой индуктивности 1 мГн. Определить период колебаний осциллятора. $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{500 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 10^{-3}} = 4.44 \cdot 10^{-6} \text{ с}$.
1. Свойства магнитных силовых линий (линий магнитной индукции). **Линии располагаются так, чтобы касательные к этим линиям совпадали бы по направлению с вектором магнитной индукции.**



- По оси кругового контура с током проходит бесконечно длинный прямолинейный проводник с током. Как действует магнитное поле проводника на круговой контур? **Никак не действует.**
- Магнитная восприимчивость меньше нуля в случае... **только диамагнетиков.**
- Замкнутый проводник находится в однородном магнитном поле. Индукция B увеличивается со временем. Определить направление индукционного тока в проводнике. **Если ток направлен от наблюдателя, то по часовой стрелке.** Если на - против часовой стрелки.



- Какого вида энергию содержит идеальный колебательный контур через половину периода после начала разряда конденсатора? **Только электрическую.**
- Плоский контур площадью 250см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,2\text{Тл}$. Найдите магнитный поток, если его плоскость составляет угол 30 градусов с линиями индукции. $d\Phi = B dS$; $\Phi = BS * \sin\alpha = 0,25 * 0,2 * 0,5 = 0,025\text{Вб}$.
- Единицей измерения коэффициента взаимной индукции является... **Генри.**
- В изотропном магнетике с проницаемостью μ магнитная индукция равна B . Выберите правильное выражение для напряжённости магнитного поля H . **$B\mu\mu_0$.**
- Под каким номером правильно представлены выражения, связанные с индуктивностью L контура. (ψ - полный магнитный поток, пронизывающий контур, I - сила тока в контуре, \mathcal{E}_i - индукционная ЭДС, возникающая в контуре, B - величина магнитной индукции)? **$\psi = LI$; $\mathcal{E}_i = -L \frac{dI}{dt}$.**



- Какая лампочка на схеме загорится позднее всех после замыкания ключа? **3.** Индуктивность будет мешать прохождению тока.
- Как изменится частота электромагнитных колебаний, если в катушку индуктивности ввести ферромагнитный сердечник? **Увеличится.**
- Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью 10кА/м . Вычислить период вращения электрона. Удельный заряд электрона считать равным $1,8 \cdot 10^{11}\text{Кл/кг}$, магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Гн/м}$. $F_L = F_{ц}$; $F_L = qvB \sin\alpha = qvB$; $B = \mu\mu_0 H$; $F_{ц} = ma$; $a = v\omega$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $qv\mu\mu_0 H = mv \frac{2\pi}{T}$; $T = \frac{2\pi m}{\mu\mu_0 H q} = \frac{2\pi}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,8 \cdot 10^{11} \cdot 10 \cdot 10^3} = 2,7777 \cdot 10^{-9}\text{с}$.

Для справки по заданиям на уравнения Максвелла:

Полная система с учетом всего что только можно:

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \quad \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left(\vec{j}_{\text{np}} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} \quad \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0.$$

$$\left(\int_V \rho dV = 0 \right)$$

В отсутствии заряженных тел меняется:

$$\left(\int_S \vec{j} d\vec{S} = 0 \right)$$

В отсутствии токов проводимости меняется: